中2数学C 2019年度3学期 宿題解答
§1 規則的に数え上げる

H1.1

辞書式に書き出してみる。

$(1,2,3),(1,2,4),(1,2,5),(1,2,6),$
$(1,3,4),(1,3,5),(1,3,6),$
$(1,4,5),(1,4,6),$
$(1,5,6)$
$(2,3,4),(2,3,5),(2,3,6),$
$(2,4,5),(2,4,6),$
$(2,5,6),$
$(3,4,5),(3,4,6),$
$(3,5,6),$
$(4,5,6)$

の $4+3+2+1+3+2+1+2+1+1=\boxed{20}$ 個。

H1.2

(1) 辞書式に書き出してみる。

$\{a,b,e\},\{a,b,f\},\{a,c,e\},\{a,c,f\}$
$\{a,d,e\},\{a,d,f\},$
$\{b,c,e\},\{b,c,f\},\{b,d,e\},\{b,d,f\},$
$\{c,d,e\},\{c,d,f\}$

の $\boxed{12}$ 通り。

(2) 男子が 2 人以下になる選び方には、男子 2 人と女子 1 人になる選び方と、男子 1 人と女子 2 人になる選び方がある。
男子 2 人と女子 1 人になる選び方は、(1)の 12 通り
男子 1 人と女子 2 人になる選び方は、
$\{a,e,f\},\{b,e,f\},\{c,e,f\},\{d,e,f\}$
の 4 通り
したがって、合計は、$12+4=\boxed{16}$ 通り。

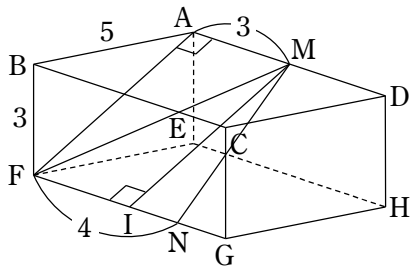
H1.3

辞書式に書き出してみる。

$abcd, abdc, acbd, acdb, adbc, adcb$
$cabd, cadb, cdab$
$dabc, dacb, dcab$

の $\boxed{12}$ 通り。

H1.4



AD⊥AB, AD⊥AE, AB $\not\perp$ AE なので、

AD ⊥ 面 ABFE

したがって、AD ⊥ AF である。このことは、普段は一々証明せずに用いて構わない。

(1) △AFM は∠FAM が直角の直角三角形なので、ピタゴラスの定理より

$$FM^2 = AF^2 + AM^2$$
$$= AF^2 + 3^2 \quad \cdots\cdots ①$$

△ABF は∠ABF が直角の直角三角形なので、ピタゴラスの定理より

$$AF^2 = AB^2 + BF^2$$
$$= 5^2 + 3^2 = 34 \quad \cdots\cdots ②$$

②を①に代入して、

$$FM^2 = 34 + 3^2 = 43$$
$$\therefore FM = \boxed{\sqrt{43}} \ (>0)$$

(2) M から FN に下した垂線の足を I とすると、AFIM は長方形であり、

$$IN = FN - FI = 4 - 3 = 1 \quad \cdots\cdots ③$$

△MIN は∠MIN が直角の直角三角形なので、ピタゴラスの定理より

$$MN^2 = MI^2 + IN^2$$
$$= AF^2 + IN^2$$

②,③を代入して、

$$MN^2 = 34 + 1^2 = 35$$
$$\therefore MN = \boxed{\sqrt{35}} \ (>0)$$

(3) ②より $AF = \sqrt{34}$ (>0) なので、

$$\triangle FMN = \frac{1}{2} \times FN \times MI$$
$$= \frac{1}{2} \times FN \times AF$$
$$= \frac{1}{2} \times 4 \times \sqrt{34} = \boxed{2\sqrt{34}}$$

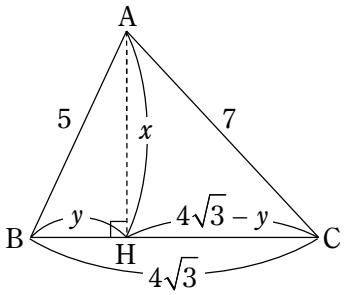
H1.5

A から BC に下した垂線の足を H とし、

$\mathrm{AH}=x, \mathrm{BH}=y$

とおくと、

$\mathrm{CH}=\mathrm{BC}-\mathrm{BH}=4\sqrt{3}-y$



△ABH にピタゴラスの定理を用いて、

$\mathrm{AB}^2=\mathrm{AH}^2+\mathrm{BH}^2$

$25=x^2+y^2$ ……①

△ACH にピタゴラスの定理を用いて、

$\mathrm{AC}^2=\mathrm{AH}^2+\mathrm{CH}^2$

$49=x^2+\left(4\sqrt{3}-y\right)^2$ ……②

①−② より

$-24=y^2-\left(4\sqrt{3}-y\right)^2$

$-24=y^2-\left(48-8\sqrt{3}\,y+y^2\right)$

$24=8\sqrt{3}\,y$

$y=\dfrac{24}{8\sqrt{3}}=\sqrt{3}$

したがって、①より

$x^2=25-\sqrt{3}^2=22$

$x=\sqrt{22}\ (>0)$

であり、

$\triangle\mathrm{ABC}=\dfrac{1}{2}\times\mathrm{BC}\times\mathrm{AH}$

$=\dfrac{1}{2}\times4\sqrt{3}\times\sqrt{22}=\boxed{2\sqrt{66}}$

H1.6

(1) $y=x^2+4x-3$ ……①

$=(x^2+4x+4)-4-3$

$=(x+2)^2-7$

より、この関数のグラフは、$(-2,-7)$ が頂点となるように、$y=x^2$ のグラフを平行移動したものである。

y 切片は、①より -3

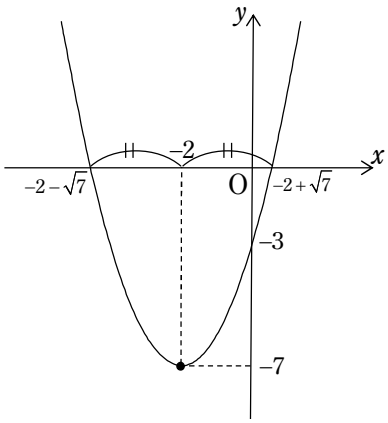
x 切片は、

$(x+2)^2-7=0$

$(x+2)^2=7$

$x+2=\pm\sqrt{7}$

$\therefore x=-2\pm\sqrt{7}$



(2) $y = 2x^2 - 12x + 19$ ····· ①

$= 2(x^2 - 6x) + 19$

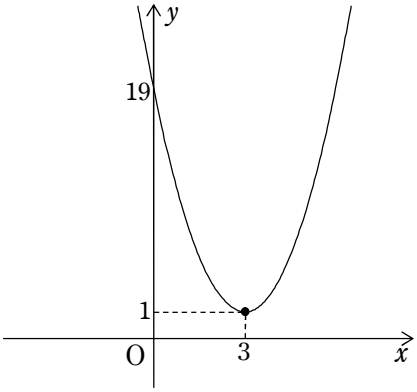
$= 2(x^2 - 6x + 9) - 2 \times 9 + 19$

$= 2(x - 3)^2 + 1$

より、この関数のグラフは、$(3, 1)$ が頂点となるように、$y = 2x^2$ のグラフを平行移動したものである。

y 切片は、①より 19

x 切片はない。



(3) $y = -x^2 - 8x + 9$ ····· ①

$= -(x^2 + 8x) + 9$

$= -(x^2 + 8x + 16) - (-1) \times 16 + 9$

$= -(x + 4)^2 + 25$

より、この関数のグラフは、$(-4, 25)$ が頂点となるように、$y = -x^2$ のグラフを平行移動したものである。

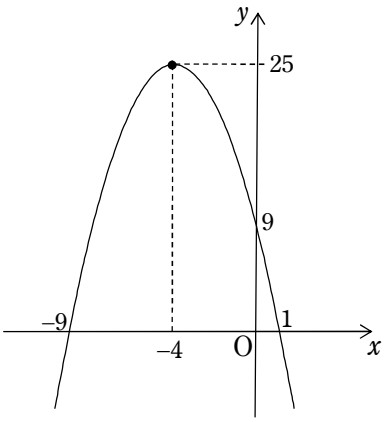
y 切片は、①より 9

x 切片は、

$-(x + 4)^2 + 25 = 0$

$(x + 4)^2 = 25$

$x + 4 = \pm 5$

$\therefore x = 1, -9$

(①を $y = -(x^2 + 8x - 9) = -(x + 9)(x - 1)$ と変形することにより、x 切片を求めることもできる。)